

OBSERVACIONES SOBRE LA DISCRIMINACION DE SEÑALES QUIMICAS HETEROESPECIFICAS DE RECONOCIMIENTO EN *EPICRATES CENCHRIA ALVAREZI*, ABALOS, BAEZ & NADER (SERPENTES, BOIDAE)

OBSERVATIONS ON THE DISCRIMINATION OF CHEMICAL HETERO SPECIFIC SIGNALS IN EPICRATES CENCHRIA ALVAREZI, ABALOS, BAEZ & NADER (SERPENTES, BOIDAE)

Verónica Briquera*, Margarita Chiaraviglio* y Mercedes Gutiérrez*

RESUMEN

En algunas especies de serpientes se ha demostrado la utilización de señales químicas para reconocer a los miembros conespecíficos y distinguirlos de los heteroespecíficos. En este trabajo se prueba la habilidad de machos y hembras de *Epicrates cenchria alvarezi* para detectar señales químicas de otro bóideo, *Boa constrictor occidentalis* y discriminar entre olores provenientes de ambas especies. La capacidad de *E. c. alvarezi* para responder a secreciones heteroespecíficas provenientes de la piel y de glándulas cloacales, se registró mediante la medición de la frecuencia de extrusión de la lengua en respuesta a distintos estímulos de olor presentados en hisopos. Machos y hembras de *E. c. alvarezi* detectan las secreciones heteroespecíficas y las discriminan de las conespecíficas, respondiendo más a los estímulos provenientes de su propia especie. Este mecanismo podría ser utilizado en la naturaleza para distinguir a miembros conespecíficos durante el cortejo y el apareamiento.

PALABRAS CLAVES: Feromona, piel, glándulas cloacales, quimiorrepción, actividad lingual.

INTRODUCCION

En los ofidios está comprobada la participación de señales químicas en muchas relaciones intra e interespecíficas, tales como el reconocimiento

ABSTRACT

In some species of snakes it has been demonstrated the use of chemical signals to recognize conspecifics and to distinguish them to heterospecifics. In this paper we tested the ability of members of *Epicrates cenchria alvarezi* to detect chemical signals from another boid, *Boa constrictor occidentalis* and to discriminate between congeners and heterospecific odors. The capacity of *E. c. alvarezi* to respond to heterospecifics skin and cloacal glands secretions, was assessed by measuring tongue extrusion rates in response to odor stimuli presented on moist cotton applicators. Both males and females detect heterospecific odor with skin and glands secretions and discriminate them to the conspecifics ones, responding more to the members of their own specie. This mechanism, could be used in nature to distinguish conspecifics members to the courtship and meeting.

KEYWORDS: Pheromone, skin, cloacal glands, quimiorreception, tongue-flick.

de presas (Chizar *et al.*, 1990; Cooper & Burghardt, 1990a; Duvall *et al.*, 1990; Secor, 1995; Boyer *et al.*, 1995; Lyman-Henley & Burghardt, 1995), la respuesta al olor de predadores (Chiaraviglio, 1993; Weldon *et al.*, 1990) o la agregación de individuos (Brown & Mc Lean, 1983; Graves & Duvall, 1995). Durante la reproducción, la habilidad para reconocer a los miembros de su propia especie es importante para prevenir hibridaciones entre especies relacionadas, no separadas espacial o temporalmente (Ford, 1982).

*Catedra de Diversidad Animal II. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Vélez Sarsfield 299. 5000 Córdoba.

En algunas serpientes se han estudiado señales químicas emitidas por la piel y por glándulas cloacales en relación al reconocimiento de miembros conespecíficos y su discriminación de los heteroespecíficos (Ford, 1982; Ford & Schofield, 1984; Ford & O'Bleness, 1986; Weldon, 1982; Chiaraviglio, 1993). Estas secreciones tienen diferencias en cuanto a su producción y composición química entre distintas especies de ofidios y entre sexos de una misma especie (Oldak, 1976; Garstka & Crews, 1981, 1986; Carrizo *et al.*, 1985; Chiaraviglio *et al.*, 1986; Tolson, 1987).

Los antecedentes en quimiorrecepción en boídeos son escasos. En *Epicrates cenchria alvarezii* (Abalos, Báez & Nader) se ha demostrado experimentalmente la detección de ejemplares conespecíficos y la discriminación sexual tanto con la secreción de la piel como con la de las glándulas cloacales (Briguera *et al.*, 1994), en tanto que en *Boa constrictor occidentalis* (Philippi) se manifiesta la detección de individuos conespecíficos en rastros de olor depositados por la piel y por las glándulas cloacales así como su discriminación tanto sexual como específica (Cervantes & Chiaraviglio, 1995, 1996). En el presente estudio se pone a prueba la habilidad de machos y hembras de *E. c. alvarezii* para detectar señales químicas heteroespecíficas con ambas secreciones. Los objetivos del trabajo son: 1) Examinar si los ejemplares de *E. c. alvarezii* detectan mediante señales químicas a miembros de *Boa constrictor occidentalis* cuya distribución en Argentina se solapa en algunos puntos con la de *E. c. alvarezii*. 2) Establecer si existe discriminación de especies mediante este mecanismo. 3) Evaluar las diferencias en las respuestas de los ejemplares en relación al sexo de los individuos de *E. c. alvarezii* y *B. c. occidentalis*.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron nueve ejemplares adultos de *E. c. alvarezii*, cuatro machos y cinco hembras (peso medio 356 gr; longitud media: (110 cm), provenientes de la localidad de Obispo Trejo, en el norte de la provincia de Córdoba. Se alojaron separados por sexos en contenedores de 300 x 160 x 100 cm, ubicados al aire libre bajo condiciones de temperatura y fotoperíodo naturales. Las experien-

cias se llevaron a cabo durante los meses de enero y marzo de 1993, por estar comprendida la estación reproductiva para el género *Epicrates* entre los meses de diciembre y mayo (Tolson, 1987).

A cada ejemplar se le presentó cuatro estímulos distintos preparados con secreciones extraídas de individuos de *Boa constrictor occidentalis* alojados en el Serpentario del Centro de Zoología Aplicada de la Universidad Nacional de Córdoba. Los estímulos fueron: secreción de las glándulas cloacales de hembras; secreción de las glándulas cloacales de machos; olor de piel de hembra; olor de piel de macho; dos blancos: solvente y agua. La secreción de las glándulas cloacales se obtuvo presionando la base de la cola de los ejemplares de *B. c. occidentalis* para provocar el exudado de las glándulas. El olor de la piel se obtuvo de mudas frescas y de frotis realizados directamente sobre el dorso y los flancos del cuerpo de los ejemplares. Este material fue almacenado en frío en frascos estériles y herméticos, con 1 ml de cloruro de metileno. El solvente fue utilizado para facilitar la dispersión de la feromona (Weldon, 1982).

La respuesta a los distintos estímulos se midió a través de la actividad lingual de las serpientes. Los estímulos se presentaron en hisopos ubicados en el extremo de una varilla de vidrio a 1 cm de la boca de los ejemplares. Se consignó el número de extrusiones de la lengua durante 60 segundos a partir del lengüeteo inicial y el tiempo de latencia previo, considerado desde la presentación del estímulo hasta el primer lengüeteo.

La presentación de los distintos estímulos fue realizada al azar y cada uno se repitió 10 veces por ejemplar en distintas jornadas de trabajo, promediándose luego las respuestas para cada individuo y cada sexo. Las mediciones se realizaron diariamente entre las 19 y las 21 h, dado que en observaciones previas fue el período en el que los individuos manifestaban mayor actividad en cautiverio. La temperatura ambiente se registró antes de cada medición.

El tratamiento estadístico fue realizado mediante test de Student para un nivel de confianza del 90%, luego de comprobar la distribución normal de la variable (Zar, 1984). Con los datos de temperatura, latencia y frecuencia de extrusiones de la lengua, se calcularon índices de regresión para evaluar la influencia de la temperatura sobre la respuesta de los ejemplares.

RESULTADOS

Las respuestas dadas frente a los distintos estímulos heteroespecíficos por machos y hembras de *E. c. alvarezii* se representan en las tablas I y II respectivamente. El número de extrusiones de la lengua manifestada por los machos es significativamente mayor hacia el olor de la piel de los machos que de las hembras ($P < 0,025$). Lo mismo ocurre con la secreción de las glándulas cloacales de los heteroespecíficos ($P < 0,05$). Por el contrario, no se evidencia una diferencia significativa en las respuestas que los machos dan ante la secreción de la piel y de las glándulas cloacales provenientes de las hembras heteroespecíficas ($P > 0,25$), ni entre ambas secreciones provenientes de los machos de *B. c. occidentalis* ($P > 0,25$).

En cuanto a las hembras de *E. c. alvarezii*, al comparar la respuesta dada ante la secreción de la piel de machos y hembras heteroespecíficos, las diferencias no son importantes ($P > 0,25$). Contrariamente, en presencia del olor de la secreción glandular de machos y hembras heteroespecíficos, la frecuencia de extrusiones de la lengua se incrementa notablemente ante la secreción glandular de los machos de *B. c. occidentalis* ($P < 0,05$). Asimismo, las hembras de *E. c. alvarezii* responden significativamente más al olor de la piel de hembras heteroespecíficas que al de sus glándulas cloacales ($P < 0,025$) y no se manifiestan diferencias significativas entre las respuestas dadas ante ambas secreciones de los machos heteroespecíficos ($P > 0,10$).

Las respuestas de ambos sexos a los blancos fueron drásticamente menores que a los demás estímulos ($P < 0,05$ a $P < 0,005$), a excepción de la respuesta dada por las hembras ante el olor de las glándulas cloacales de las hembras heteroespecíficas ($P > 0,10$). Tampoco se encontraron diferencias significativas en las respuestas que dieron todos los ejemplares ante los dos blancos ($P > 0,25$).

Los índices de regresión realizados no muestran una relación directa entre temperatura y el tiempo de latencia ($r = 0,045$) ni entre la temperatura y el número de extrusiones de la lengua ($r = 0,061$) para una amplitud térmica de entre 18 y 31°C.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Si bien la secreción de la piel ha sido ampliamente estudiada en relación a mensajes feromonales de tipo sexual en varias especies de ofidios

(Crews & Garstka, 1983; Garstka & Crews, 1981, 1986; Garstka *et al.*, 1982; Mason *et al.*, 1989) y como señales particulares para la identificación de especies (Ford & Schofield, 1984; Ford, 1982), son pocos los antecedentes relacionados con la conducta de serpientes ante el olor de la secreción de las glándulas cloacales, tanto conespecíficas como heteroespecíficas. En el presente trabajo se evidencia que tanto el olor de la piel como el de las glándulas cloacales de *Boa constrictor occidentalis* son detectados por los ejemplares de *Epicrates cenchria alvarezii* y discriminadas de sustancias biológicamente irrelevantes como los blancos, haciendo suponer que tales secreciones encierran algún mensaje con significado biológico heteroespecífico.

Se ha comprobado la capacidad de discriminar individuos conespecíficos de los heteroespecíficos mediante mensajes de olor, en distintas especies de ofidios (Brown & Mc Lean, 1983; Weldon *et al.*, 1990; Smith & Iverson, 1993). En *E. c. alvarezii* se manifiesta la discriminación entre conespecíficos y heteroespecíficos, según lo demuestran los resultados del presente trabajo, y los datos publicados en Briguera *et al.* (1994), realizado con los mismos individuos y bajo idénticas condiciones témporo-espaciales y metodológicas. Los datos de las respuestas dadas por machos y hembras de *E. c. alvarezii* durante las experiencias con individuos conespecíficos (Briguera *et al.*, 1994), se reproducen en las tablas III y IV respectivamente. Al comparar los resultados obtenidos en el presente trabajo con las respuestas manifestadas ante los conespecíficos, se observa:

a) Los machos responden con una frecuencia significativamente mayor ante las hembras conespecíficas que a las heteroespecíficas, tanto con la secreción de la piel ($P < 0,005$) como con la de las glándulas cloacales ($P < 0,05$) y no se encuentran diferencias significativas al comparar las respuestas a ambas secreciones de los machos conespecíficos y heteroespecíficos ($P > 0,25$). Estos resultados muestran que la respuesta que dan los machos ante el olor de las secreciones provenientes de las hembras de su propia especie, requiere estudios más profundos en el contexto sexual de los mensajes de estas secreciones. Asimismo, las secreciones de los machos de ambas especies provocan en los machos de *E. c. alvarezii* una reacción similar en cuanto a la frecuencia de extrusiones de la lengua. Aunque este hecho puede interpretarse como falta de discriminación específica si se lo considera ais-

ladamente, en el contexto de los resultados globales en los que sí se manifiestan diferencias significativas en las respuestas hacia los estímulos según provengan de una u otra especie, podría sugerir la existencia de un mensaje con significado de competencia interespecífica. En otras especies de bóideos como *Python molurus* (Barker *et al.*, 1979) y *Sanzinia madagascariensis* (Carpenter *et al.*, 1978) se comprobó la competencia entre machos que se evidencia con frecuentes extrusiones de la lengua de los contendientes, mientras se aproximan de frente con la cabeza levantada. Tal comportamiento fue observado con cierta frecuencia en los machos de *E. c. alvarezii* durante el transcurso del presente trabajo, ante la presencia del olor de otro macho ya sea conspecífico o heteroespecífico.

b) En cuanto a las hembras de *E. c. alvarezii*, responden en forma significativamente mayor al olor de la piel de los machos conspecíficos que de los heteroespecíficos ($P < 0.10$), mientras que el número de extrusiones de la lengua hacia la secreción glandular de machos conspecíficos y heteroespecíficos, no fue sensiblemente diferentes ($P > 0.25$). Asimismo, la secreción glandular de ambas especies no provocó respuestas diferentes ($P > 0.25$). La secreción de la piel de hembras heteroespecíficas produjo una respuesta significativamente mayor que la de las hembras conspecíficas ($P < 0.10$). Las secreciones glandulares de los machos de ambas especies provocaron respuestas prácticamente iguales, el olor de la piel de los machos de su propia especie produjo una respuesta más intensa que el de los heteroespecíficos. Este estímulo demostró ser el que mayor interés despierta en las hembras de esta especie (Briguera *et al.*, 1994). Si bien en colúbridos las hembras parecen ser pasivas en las relaciones intraespecíficas (Garstka *et al.*, 1982), en bóideos hay registros que sugieren una cierta participación de las mismas en actividades como el encuentro de pareja y el cortejo (Barker *et al.*, 1979; Slip & Shine, 1988), con lo que la quimiorrecepción podría ser el mecanismo utilizado por las hembras en la naturaleza para el reconocimiento específico para el apareamiento. La secreción glandular de hembras conspecíficas y heteroespecíficas provoca respuestas similares y, si bien el olor de la piel de las heteroespecíficas arroja un resultado levemente mayor al provocado por las hembras conspecíficas, el valor numérico está prácticamente en el lí-

mite de significación del test utilizado. Este hecho podría interpretarse como un problema de tipo estadístico más que como una posible competencia interespecífica.

Si bien ambas secreciones parecen poseer importancia en el contexto social de la vida de esta especie, basándonos en la magnitud de las respuestas dadas por machos y hembras, el olor de la piel de los conspecíficos supone un mensaje de mayor estatus, intensidad o importancia en las relaciones intraespecíficas. Asimismo, los mensajes encerrados en el olor de ambas secreciones podrían ser interpretados diferencialmente en su significado según la especie emisora y receptora, jugando así también un rol en las relaciones interespecíficas. Como lo muestran los resultados, no parece haber una discriminación sexual clara de heteroespecíficos mediante el olor de la piel y, aunque lo hubiere, no despierta mayor interés un sexo que el otro. La mayor respuesta dada por las hembras hacia el olor glandular de los machos heteroespecíficos que hacia el de las hembras heteroespecíficas, casi similar a la respuesta provocada por uno de los blancos, puede estar indicando que un mensaje proveniente de una hembra de otra especie carece de interés para la hembra de *E. c. alvarezii*.

Particularmente en el caso de *Epicrates*, es interesante notar que Tolson (1987) comparó químicamente la secreción de las glándulas cloacales y de la piel de diez especies de este género, de las cuales nueve son isleñas y sólo *E. cenchría* es continental. Este autor encontró que la mayor diferencia en cuanto a la composición química de las secreciones se halla entre todas las especies isleñas en general y *E. cenchría*, mientras que esta última es muy similar a especies continentales de bóideos como *Boa* y *Corallus*. Basándonos en este hecho, el interés manifestado por machos y hembras de *E. c. alvarezii* hacia los heteroespecíficos podría deberse a la similitud química de sus secreciones, lo cual provocaría un comportamiento de investigación de la fuente de olor.

La interpretación de las respuestas es compleja si se tiene en cuenta que no se conoce para esta especie el significado de los mensajes químicos ni cómo varía la interpretación de tales mensajes de un sexo a otro ni entre distintas especies. Los resultados y conclusiones del presente trabajo son una aproximación al estudio de las relaciones interespecíficas y plantean interrogantes para futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFIA

- BARKER, D.G.; J.B. MURPHY & K.W. SMITH. 1979. Social behavior in captive group of indian python, *Python molurus* (Serpentes: Boidae) with formation of a linear social hierarchy. *Copeia* 1979:466-471.
- BOYER, D.M.; C.M. GARRETT; J.B. MURPHY; H.M. SMITH & D. CHISZAR. 1995. In the footsteps of Charles C. Carpenter: Facultative strike-induced chemosensory searching and trail-following behaviour of Bushmaster (*Lachesis muta*) at Dallas Zoo. *Herpetological Monographs* 9:161 - 168.
- BRIGUERA, V.; M. CHIARAVIGLIO & M. GUTIERREZ. 1994. Comunicación química en la boa arco iris *Epicrates cenchria alvarezii* (Serpentes, Boidae). *Cuad. Herp.* 8 (2):173-176.
- BROWN, W.S. & F.M. MC LEAN. 1983. Conspecific scent-trailing by newborn timber rattlesnakes *Crotalus horridus*. *Herpetologica* 39 (4):430-436.
- CARPENTER, C.C.; J.B. MURPHY & L.A. MITCHELL. 1978. Combat bouts with spurs use in the madagascan boa (*Sanzinia madagascariensis*). *Herpetologica* 2:207-212.
- CARRIZO DE OCAÑA, A.; M. CHIARAVIGLIO & M. GUTIERREZ. 1985. Glándulas anales de ofidios: variaciones estacionales de su actividad en dos especies. *Hist. Nat.* 5 (26):217-222.
- CERVANTES, R.S. & M. CHIARAVIGLIO. 1995. Localización de los individuos conoespecíficos en *Boa constrictor occidentalis* a través de mensajes feromonales (Serpentes, Boidae). Resúmenes XI Reunión de Comunicaciones Herpetológicas. AHA. San Miguel de Tucumán, Argentina. 8-9.
- CERVANTES, R.S. & M. CHIARAVIGLIO. 1996. Feromonas de piel de *Boa constrictor occidentalis*: un mecanismo de localización de la especie. Libro de resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Herpetología. Santiago, Chile.
- COOPER JR. W.E. & G.M. BURGHARDT. 1990a. A comparative análisis of scoring methods for chemicals discrimination of prey for squamate reptiles. *J. Chem. Ecol.* 16 (1):45-66.
- COOPER JR. W.E. & G.M. BURGHARDT. 1990b. Vomero-faction and vomodor. *J. Chem. Ecol.* 16 (1):103-105.
- CREWS, D. & R. GARSTKA. 1983. Ecofisiología de la serpiente de jarretera. *Investigación y Ciencia* 76:75-83.
- CHIARAVIGLIO, M. 1993. Señales químicas de comunicación emitidas por las glándulas anales de *Waglerophis merremii* (Serpentes: Colubridae). Tesis doctoral. Universidad Nacional de Córdoba.
- CHIARAVIGLIO, M.; M.L. PIGNATA; A. OCAÑA & M. GUTIERREZ. 1986. Diferencia intra e interespecíficas de las secreciones de las glándulas anales de *Crotalus durissus terrificus* y *Micrurus pyrrhocryptus*. *Actas del X Congreso Latinoamericano de Zoología. Viña del Mar, Chile.* 33.
- CHISZAR D.; T. MELCLER; R. LEE; CH. W. RADCLIFFE & D. DUVALL. 1990. Chemical cues used by prairie rattlesnake (*Crotalus viridis*) to follow trails of rodent. *J. Chem. Ecol.* 16 (1):87-102.
- DUVALL, D.; D. CHISZAR; W.K. HAYES; J. K. LEONHARDT & M. J. GOODE. 1990. Chemical and behavioral ecology of foraging in prairie rattlesnakes (*Crotalus viridis viridis*). *J. Chem. Ecol.* 1 (6):87-101.
- FORD, N.B. 1982. Species specificity of sex feromone trails of sympatric and allopatric garter snake (*Tamnophis*). *Copeia* (1):10-13.
- FORD, N.B. & M.L. O BLENESS. 1986. Species and sexual specificity of pheromone trails of the garter snake, *Tamnophis marcianus*. *J. Herpetol.* 20: 259-262.
- FORD, N.B. & C.W. SCHOFIELD. 1984. Specie specificity of sex pheromone trails in the plains garter snake, *Tamnophis radix*. *Herpetologica* 40: 51-55.
- GARSTKA, W.R. & D. CREWS. 1981. Female sex pheromone in the skin and circulation of a garter snake. *Science* 214:681-683.
- GARSTKA, W.R. & D. CREWS. 1986. Pheromone and reproduction in the garter snake. In D. Duvall, D. Muller-Schwarze and R.M. Silverstein (eds.). Chemical signals in vertebrates 4. Plenum publishing corporation. 243-260.
- GARSTKA, W.R.; B. CAMAZINE & D. CREWS. 1982. Interaction of behavior and physiology during the annual reproductive cycle of red sided garter snake, (*Tamnophis sirtalis parietalis*). *Herpetologica* 38:104-123.
- GRAVES, B.M. & D. DUVALL. 1995. Aggregation of squamate reptiles associated with gestation, oviposition and parturition. *Herpetological Monographs* 9:102-119.
- LYMAN-HENLEY, L.P. & G.M. BURGHARDT. 1995. Diet, litter and sex effects on chemical prey preference, growth and site selection in two sympatric species of *Tamnophis*. *Herpetological Monographs* 9:140-160.
- MASON, R. T.; H. M. FALES; T. H. JONES; L. K. PANNELL; J. W. CHINN & D. CREWS. 1989. Sex pheromone in snakes. *Science* 245:290-293.
- OLDAK, P. 1976. Comparison of the scent gland secretion lipids of twenty-five snakes. Implications for biochemical systematics. *Copeia* 2:320-326.
- SECOR, S.M. 1995. Ecological aspect or foraging mode for snakes *Crotalus cerastes* and *Masticophis flagellum*. *Herpetological Monographs* 9:169-186.
- SLIP, D. J. & R. SHINE. 1988. The reproductive biology and mating system in diamond pythons, *Morelia spilota* (Serpentes: Boidae). *Herpetologica* 4:396-404.
- SMITH, G.R. & J.B. IVERSON. 1993. Reaction to odor trails in Bullsnares. *J. Herpetol.* 27 (3):335-337.
- TOLSON, P. J. 1987. Phylogenetics of the boid snakes genus *Epicrates* and caribbean vicariance theory. *Ocasional papers of the Museum of Zoology of the University of Michigan.* 715. 68 pp.
- WELDON, P. J. 1982. Responses to ophiophagus snakes of the genus *Tamnophis*. *Copeia* 4:788-794.
- WELDON, P. J.; N.B. FORD & J.J. PERRY-RICHARDSON. 1990. Responses by corn snake (*Elaphe guttata*) to chemicals from heterospecific snakes. *J. Chem. Ecol.* 16 (1):37-44.
- ZAR, J. H. 1984. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall, Inc. New Jersey. 717 pp.

TABLA I. Frecuencia de extrusiones de la lengua en machos de *Epicrates cenchria alvarezii*, frente a los estímulos de la piel y de las glándulas cloacales de ejemplares de *Boa constrictor occidentalis*. P.H.: piel de hembra; P.M.: piel de macho; G.H.: glándula de hembra; G.M.: glándula de macho.

Estímulo	X	D.S.	Rango
P.H.	18.06	4.73	7-31
P.M.	30.08	6.50	8-41
G.H.	15.54	18.06	2-30
G.M.	28.42	3.18	23-37
Solvente	9.40	10.67	1-38
Agua	10.31	4.06	0-21

TABLA II. Frecuencia de extrusiones de la lengua en hembras de *Epicrates cenchria alvarezii*, frente a los estímulos de la piel y de las glándulas cloacales de ejemplares de *Boa constrictor occidentalis*. P.H.: piel de hembra; P.M.: piel de macho; G.H.: glándula de hembra; G.M.: glándula de macho.

Estímulo	X	D.S.	Rango
P.H.	17.79	3.99	7-31
P.M.	17	2.91	3-37
G.H.	9.16	4.64	1-16
G.M.	22.12	9.31	5-42
Solvente	11.56	2.18	0-37
Agua	7.11	3.98	0-25

TABLA III. Frecuencia de extrusiones de la lengua en machos de *Epicrates cenchria alvarezii*, frente a los estímulos de la piel y de las glándulas cloacales de ejemplares conespecíficos. P.H.: piel de hembra; P.M.: piel de macho; G.H.: glándula de hembra; G.M.: glándula de macho.

Estímulo	X	D.S.	Rango
P.H.	43.47	11.40	1-77
P.M.	27.25	12.18	1-66
G.H.	29.16	6.99	0-52
G.M.	29.43	4.12	0-54
Solvente	9.4	10.67	1-38
Agua	10.31	4.06	0-21

TABLA IV. Frecuencia de extrusiones de la lengua en hembras de *Epicrates cenchria alvarezii*, frente a los estímulos de la piel y de las glándulas cloacales de ejemplares conespecíficos. P.H.: piel de hembra; P.M.: piel de macho; G.H.: glándula de hembra; G.M.: glándula de macho.

Estímulo	X	D.S.	Rango
P.H.	12.17	4.89	0-45
P.M.	26.20	12.08	0-73
G.H.	10.57	3.63	0-52
G.M.	22.18	11.63	0-55
Solvente	11.56	2.18	0-37
Agua	7.11	3.98	0-25